

Tätigkeitsbericht zu den Projekten

**WISSENSCHAFTLICHE
BEGLEITFORSCHUNG ZUM
FÖRDERPROGRAMM
„SOLARTHERMIE – SOLARE
GROßANLAGEN 2021
PERIODEN 1 BIS 4“**

Autoren

Christian Fink, Projektleitung
Walter Becke

AEE – Institut für Nachhaltige Technologien

Harald Dehner

FH-OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

Forschungsgruppe ASiC

Gleisdorf, im Jänner 2025

Auftraggeber

Klima- und Energiefonds

Leopold-Ungar-Platz 2/ Stiege 1/4. OG/Top 142
1190 Wien



Beauftragt im Rahmen des Förderprogramms „Solarthermie – Solare Großanlagen“

- GZ C193090 (Beratungsgespräche 2021)
- GZ C108882 (Begleitforschung 2021_1)
- GZ C247698 (Begleitforschung 2021_2)
- GZ KC300184 (Begleitforschung 2021_3)
- GZ KC357146 (Begleitforschung 2021_4)

Programmabwicklung:

Kommunkredit Public Consulting

Türkenstraße 9
1092 Wien



Auftragnehmer und Projektleitung:

AEE - Institut für Nachhaltige Technologien

A-8200 Gleisdorf, Feldgasse 19

Tel.: +43-3112 5886 -14

Fax: +43-3112 5886 -18

E-Mail: c.fink@aee.at

www.aee-intec.at



Projektpartner:

FH-OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

Forschungsgruppe ASiC

Ringstraße 43a, A-4600 Wels

www.asic.at



Inhalt

1	EINLEITUNG	4
2	ÜBERBLICK ÜBER DIE BEGLEITFORSCHUNGSPROJEKTE	6
3	BESCHREIBUNG DER TÄTIGKEITEN IN VERBINDUNG MIT DEN MESSANLAGEN IM PROJEKTZEITRAUM.....	8
4	IDENTIFIZIERTE OPTIMIERUNGSPOTENTIALE DER BEGLEITETEN ANLAGEN	10
5	VERBREITUNGSAKTIVITÄTEN	15
5.1	Website	16

1 Einleitung

Österreich kann im Bereich kleiner Heizung-Warmwasser-Kombinations-Anlagen auf eine lange und sehr erfolgreiche Historie verweisen. Große Solarthermieanlagen stellen hier ein bisher wenig genutztes Potential dar. Um eine verstärkte Erschließung dieses Potentials erreichen zu können, bedarf es technologischer Weiterentwicklungen und eine Reduktion der Endkundenpreise.

Vor diesem Hintergrund definierte der Klima- und Energiefonds im Arbeitsprogramm 2010 erstmals einen Förderschwerpunkt für große solarthermische Anlagen in gewerblichen Anwendungen („Solare Prozesswärme in Produktionsbetrieben“, „Solare Einspeisung in netzgebundene Wärmeversorgung“, „Hohe solare Deckungsgrade in Gewerbe und Dienstleistungsgebäuden“ und „Kombinierte Anwendungen zum solaren Kühlen und Heizen“). Es wurden 13 erfolgreiche Ausschreibungen durchgeführt und Förderzusagen an rund 380 Projekte vergeben. Als zentrale Instrumente des Förderprogramms wurden einerseits eine spezielle Anreizförderung und andererseits eine wissenschaftliche Programmbegleitung gewählt.

Das Förderprogramm

Das Förderprogramm richtete sich an gewerbliche Anwendungen in fünf speziellen Kategorien und Systemgrößen ab 100 m² Bruttokollektorfläche (außer Themenfeld 5: ab 50 m² bis 500 m² Bruttokollektorfläche):

1. Solare Prozesswärme in Produktionsbetrieben
2. Solare Einspeisung in netzgebundene Wärmeversorgung
3. Hohe solare Deckungsgrade in Gewerbe und Dienstleistungsgebäuden (>20%)
4. Solarthermie in Kombination mit Wärmepumpe
5. Neue Technologien und innovative Ansätze

Die wissenschaftliche Programmbegleitung

Ziel der wissenschaftlichen Programmbegleitung ist die Umsetzung von Anlagen nach dem letzten Stand der Technik sowie die Funktionalität und Effizienz der Anlagen in einem einjährigen Monitoringprozess zu bestimmen, Optimierungspotenziale zu detektieren und umzusetzen sowie basierend auf den Erfahrungen und Erkenntnissen gezielt Anstöße für die strukturierte Weiterentwicklung der Technologie zu geben. Nachfolgend sind die wesentlichen Aktivitäten der Programmbegleitung zusammengefasst:

- Durchführung von technischen Beratungen vor Fördereinreichung (verpflichtend für jeden Förderwerber)
- Prüfung der Systemhydraulik und ggf. Rückmeldung von Verbesserungsmaßnahmen – Erstellung von harmonisierten Blockschaltbildern
- Definition eines Monitoringkonzeptes (Input-Output Bilanzierung) und Spezifikation der Messtechnik
- Unterstützungsleistungen bei der technischen Projektumsetzung (Umsetzung des „Stand der Technik“ und des Monitoringkonzeptes)
- Begleitung bei der Umsetzung und Durchführung der Inbetriebnahme des Monitoringsystems
- Laufende Verbesserungen betreffend Messkonzept und Messtechnik (Sensorik, Datenlogger, Schnittstellen mit Regelungsgeräten, Datentransfer, automatisierte Ausleseroutine, Datenbankintegration, Plausibilitätsprüfungen, etc.)

- Messdatengestützte Analyse des Anlagenbetriebs über die Monitoringphase von einem Jahr. Üblicherweise stellt sich in den ersten Betriebsmonaten eine höhere Analyseintensität (detaillierte Prüfung des Verhaltens aller hydraulischer Kreisläufe und ggf. Detektion von Optimierungspotenzialen) ein.
- Weiterentwicklung von standardisierten Darstellungen und Abbildungen zur Visualisierung der Messergebnisse – regelmäßige Darstellung aller bereits in Betrieb befindlichen Messanlagen
- Aufzeigen und Umsetzung von Optimierungspotenzial in Zusammenarbeit mit den Förderwerbern bzw. mit dessen Partnern. Im bisherigen Berichtszeitraum konnten 11 Optimierungspotenziale identifiziert und davon drei bereits umgesetzt werden.
- Gespräche mit Technologieanbietern und Haustechnikplanern im Zuge der Optimierungsarbeiten – In diesem Zuge konnte eine Vielzahl von Erkenntnissen als Basis für zahlreiche Technologieentwicklungen bei Unternehmen eingesetzt werden bzw. führten zu einzelnen kooperativen Forschungsprojekten.
- Regelmäßige Gespräche mit der Programmleitung beim Klima- und Energiefonds – Dadurch kann einerseits direkt Rückmeldung zum Status Quo der Technologie gegeben werden sowie können andererseits gewonnene Erkenntnisse in Neuauflagen des gegenständlichen Förderprogramms eingebracht werden.
- Disseminierungsaktivitäten in der Branche (Workshops und Tagungen der Branche) - Insgesamt konnten innerhalb des gegenständlichen Projekts 31 Beiträge bei einschlägigen Veranstaltungen geleistet werden (in unmittelbarem Zusammenhang mit den Projekten „Wissenschaftliche Begleitforschung zum Förderprogramm „Solarthermie – Solare Großanlagen“ für die Ausschreibungsjahre 2012 bis 2023).
- Aufzeigen von bestehendem Forschungsbedarf und Kommunikation an Industrieverbände (z.B. Austria Solar) bzw. den Klima- und Energiefonds betreffend die Möglichkeit der Auslobung in zukünftigen Forschungsausschreibungen.

Im gegenständlichen Tätigkeitsbericht werden die Aktivitäten und Erfahrungen zur Programmausschreibung 2021 im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung zusammengefasst.

2 Überblick über die Begleitforschungsprojekte

Seitens des Begleitforschungsteams wurde zu Beginn des Berichtszeitraums mit allen Förderwerbern im Monitoringprogramm (11 Projekte) Kontakt aufgenommen. Dabei galt es neben dem Projektstatus (Umsetzungszeitplan) auch technische Details (wie z.B. die schlussendliche Anlagenhydraulik) und Details zum Monitoringkonzept abzuklären. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass nach heutigem Stand sechs Projekte errichtet und 5 Projekte nicht umgesetzt werden (siehe Abbildung 1).

Solaranlagen und Wärmepumpen		m ²
2021_1	Anton Paar GmbH, Stmk	1310
2021_2	PMW Immobilien GmbH & Co KG, T	504
2021_3	Sportarena Wien, W	2301
2021_3	SEM Energie- und Gebäudemanagement GmbH, W	1080
2021_4	Wohnanlage St. Florian, OÖ	228

Hohe Solare Deckungsgrade		m ²
2021_4	Hühnermast Bauer, OÖ	336

Solare Einspeisung		m ²
2021_3	Energie Graz - Helios IV, Stmk	2403

Prozesswärme		m ²
2021_1	Trocknungsanlage Kutschera, OÖ	115
2021_3	Trocknungsanlage Wies, Stmk	400
2021_4	Trocknungsanlage Auer, NÖ	1178
2021_4	Wohnbau Pichler, Stmk	201

Anlage wird realisiert
Anlagenrealisierung ungewiss
Anlage wird nicht umgesetzt

Abbildung 1: Status Quo der Anlagen in der Begleitforschung (Förderprogramm 2021)

Details zum Umsetzungsstatus der Projekte können im Überblick Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1: Übersicht und Umsetzungsstatus zu den Projekten im Förderprogramm 2021

Nr.	Jahr	Projektname und Bruttokollektorfläche	Projektstatus	Zuständigkeit Begleitforschung
1)	2021_1	Anton Paar GmbH, 1.310 m ²	Monitoring läuft	AEE INTEC
2)	2021_1	Trocknungsanlage Kutschera, 115 m ²	Monitoring läuft	FH OÖ
3)	2021_3	Trocknungsanlage Wies, 400 m ²	Monitoring läuft	AEE INTEC
4)	2021_4	Hühnermast Bauer, 336 m ²	Monitoring läuft	FH OÖ
5)	2021_3	Sportarena Wien, 2301 m ²	Anlage in Umsetzung	AEE INTEC
6)	2021_4	Trocknungsanlage Auer, 1178 m ²	Anlage in Umsetzung	AEE INTEC
7)	2021_2	PMW Immobilien GmbH & Co KG, 504 m ²	Anlage wird nicht umgesetzt	
8)	2021_3	Energie Graz - Helios IV, 2403 m ²	Anlage wird nicht umgesetzt	
9)	2021_3	SEM Energie- und Gebäudemanagement GmbH, 1080 m ²	Anlage wird nicht umgesetzt	
10)	2021_4	Wohnanlage St. Florian, 228 m ²	Anlage wird nicht umgesetzt	
11)	2021_4	Wohnbau Pichler, 201 m ²	Anlage wird nicht umgesetzt	

Im Zusammenhang mit der Auszahlung von Förderraten durch die KPC übernimmt die Begleitforschung zu zwei Zeitpunkten die Bestätigung zum Status Quo des Anlagenmonitorings. Die erste Bestätigung wird von der Begleitforschung ausgestellt, wenn der Förderwerber das Monitoringkonzept wie vereinbart umgesetzt hat und die Messdaten vollständig und plausibel über einen Zeitraum von zwei bis drei Wochen beim jeweils zuständigen Institut der Begleitforschung eintreffen. Ab diesem Zeitpunkt startet dann die offizielle, einjährige Monitoringphase. Den zweiten relevanten Zeitpunkt bildet der Abschluss der einjährigen Monitoringphase, der ebenso vom Team der Begleitforschung bestätigt wird. Der Status zu den bisher in diesem Zusammenhang für Anlagen aus dem Förderprogramm 2021 ausgestellten Bestätigungen ist Abbildung 2 zu entnehmen. Bei AEE INTEC werden 4 Projekte begleitet, bei FH OÖ sind es 2.

AEE INTEC					FH OÖ				
Projektname	Bestätigung		Start	Ende	Projektname	Bestätigung		Start	Ende
	1.	2.				1.	2.		
2021_1 Anton Paar GmbH, Stmk	✓		Jul. 24		2021_1 Trocknungsanlage Kutschera, OÖ	✓		Jul. 24	
2021_3 Trocknungsanlage Wies, Stmk	✓		Sep. 24		2021_4 Hühnermast Bauer, OÖ	✓		Dez. 24	
2021_3 Sportarena Wien, W									
2021_4 Trocknungsanlage Auer, NÖ									

Abbildung 2: Dokumentation der ausgestellten offiziellen Bestätigungen zu den Messprojekten, bei denen das einjährige Monitoring beendet oder gestartet wurde bzw. die Umsetzung des Monitoringsystems in Arbeit ist - unterteilt in Zuständigkeiten von AEE INTEC oder FH OÖ (Förderprogramm 2021)

3 Beschreibung der Tätigkeiten in Verbindung mit den Messanlagen im Projektzeitraum

Kontakthaltung mit Anlagenbetreibern und dessen Partnern

Um die Basis für die Durchführung der wissenschaftlichen Begleitforschung zu schaffen (Hydraulik- und Messkonzept, Spezifikation der Messtechnik, Bestellung und Montage, Inbetriebnahme, erste Auswertungen, etc.), mussten zahlreiche Informationen zu den Messanlagen gesammelt werden sowie ein reger Austausch zwischen den Anlagenbetreibern und dessen Partnern (Haustechnikplaner, Installationsbetrieb, Elektriker, etc.) betrieben werden.

Unterstützungsleistungen bei der technischen Projektumsetzung (Umsetzung des „Stand der Technik“)

Die von den Anlagenbetreibern übermittelten Hydraulikkonzepte und Unterlagen wurden analysiert, gegebenenfalls vorhandenes Verbesserungspotenzial definiert und mit den Anlagenbetreibern Rücksprache gehalten. In der Vergangenheit gelang es so in zahlreichen Projekten, Verbesserungsvorschläge auch tatsächlich umzusetzen, in manchen Projekten aber auch nicht (z.B. wenn das Projekt zeitlich in einer fortgeschrittenen Phase; Mehrkosten angefallen wären; bauliche Maßnahmen notwendig wären, etc.)

Systemhydraulik und Monitoringkonzept – Erstellung von harmonisierten Blockschaltbildern

Die Festlegung der Monitoringkonzepte sowie die Spezifikation der Messtechnik ist im speziell definierten Monitoringleitfaden (Fink et al., 2021) festgelegt. Im gegenständlichen Berichtszeitraum wurden sechs Monitoringkonzepte erstellt und an die entsprechenden Projektteams übermittelt.

Begleitung bei der Umsetzung und Durchführung der Inbetriebnahme des Monitoringsystems

Die Anlageneigentümer und deren Partner werden bei Umsetzung hinsichtlich der Beschaffung, der richtigen Positionierung, der Montage als auch der Verkabelung umfangreich betreut. Zum Zeitpunkt der Berichtslegung stand bei zwei Anlagen die Inbetriebnahme des Anlagenmonitorings kurz bevor, was Arbeitsschritte wie z.B. Prüfung der Sensorpositionen, die Programmierung der Datenloggersoftware, das Klemmen aller Sensorkabel am Datenlogger, die Inbetriebnahme des Datenloggings, die Aufzeichnungsüberprüfung aller Sensoren, die Überprüfung der Datenübertragung (Fernübertragung), etc. erforderlich machen würde. Im Zuge des für die Messtechnikinbetriebnahme notwendigen Vororttermins erfolgt der Vergleich der seitens der Anlagenbetreiber übermittelten Hydraulikkonzepte mit den tatsächlich erfolgten Installationen. Gegebenenfalls vorhandene Abweichungen werden am Planstand vermerkt und auch an den Anlageneigentümer kommuniziert.

Herstellung einer automatisierten Ausleseroutine und Integration in eine Datenbank

Bei Anlagen mit in Betrieb befindlicher Messdatenerfassung werden die Messdaten am Datenlogger zwischengespeichert und einmal täglich per Fernzugriff (je nach örtlicher Gegebenheit über Festnetz, GSM-Netz, Internet) ausgelesen und in weiterer Folge in einer eigens definierten Datenbank für Messdaten abgelegt. Beim Einspielen in die Datenbank erfolgt eine erste automatisierte Plausibilitätsprüfung der Messdaten (Vollständigkeit, Messdatenformat, Grenzwertüberschreitung, etc.).

Messdatengestützte Analyse des Anlagenbetriebs

Ziel der messdatengestützten Anlagenanalyse ist eine Plausibilitätsüberprüfung der Vorgänge in allen hydraulischen Kreisläufen (Solarsystem, Nachheizung und Wärmeverbraucher). Zu diesem Zwecke werden Temperaturverläufe als auch Energiebilanzen erstellt und analysiert. In den ersten Betriebsmonaten (der sogenannten Optimierungsphase) erfolgen diese Analysen sehr detailliert. Danach gehen die Anlagen in die Phase der Routineüberwachung über.

Entwicklung bzw. Weiterentwicklung von standardisierten Darstellungen und Abbildungen zur Visualisierung der Messergebnisse

Hinsichtlich einer harmonisierten Darstellung der Messergebnisse zu den einzelnen Messanlagen wurden einzelne standardisierte Darstellungen und Abbildungen definiert. Zu erwähnen sind dabei insbesondere die Darstellungen „Energiebilanz – Input/Output/Analyse“, „Spezifischer Jahressolarertrag – Vergleich Messung und Simulation“, „Solarer Deckungsgrad – Messung vs. Simulation“, „Verbraucherverhalten – Messung vs. Simulation“ sowie eine Vielzahl „Ausgewählter Temperaturverläufe“.

Aufzeigen und Umsetzung von Optimierungspotenzial

Ergeben sich aus den Anlagenanalysen Verbesserungspotenziale, wird in weiterer Folge versucht, diese in Zusammenarbeit mit den Anlageneigentümern und deren Partnern (Haustechnikplaner, Installateure, Regelungsunternehmen, Elektriker, etc.) auch zu erschließen. Die Messdatenanalyse schafft hier gute Möglichkeiten, getätigte Modifikationen hinsichtlich ihrer Wirkung zu überprüfen.

Bisher konnten 11 Optimierungspotenziale festgestellt und davon 3 behoben werden.

4 Identifizierte Optimierungspotentiale der begleiteten Anlagen

Zum Zeitpunkt der Berichtslegung befanden sich vier Anlagen in der Monitoringphase.

Anton Paar GmbH, Stmk.

Die Anton Paar GmbH entwickelt und produziert Präzisionslaborgeräte sowie hochgenaue Prozessmesstechnik und liefert maßgeschneiderte Automations- und Robotik-Lösungen. Das Unternehmen hat in Graz ein neues Betriebsgebäude mit 26.900 m² Bruttogeschoßfläche für Büros und Labors errichtet, welches mittels effizienter Nutzung der Sonnenwärme durch den Einsatz von Wärmepumpen und einem Eisspeicher zur Deckung des Raumwärmebedarfs ausgestattet wurde.

Es wurde eine Bruttokollektorfläche (bzw. in diesem Fall eine Solarabsorberfläche) mit 1.310 m² am Dach des Gebäudes errichtet. Es werden 182 Stück offene Solarabsorber der Fa. Viessmann vom Typ SLK 600 am Flachdach des Gebäudes liegend (Anstellwinkel 0°) montiert. Bei diesem Kollektortyp dienen sowohl die direkte und diffuse Sonneneinstrahlung als auch Umgebungsluft, Niederschläge und Luftfeuchte als Energiequellen. Die so gewonnene solare Wärmeenergie soll in einen Eisspeicher mit einem Volumen von 1.468 m³ geladen, oder direkt als Wärmequelle der Wärmepumpen genutzt werden. Weiters wird der Eisspeicher durch im Gebäude anfallende Abwärme aus aktiver Kühlung mit Niedertemperatur beladen bzw. regeneriert.

Ergänzt wird das Gesamtkonzept um eine PV-Anlage mit rund 50 kWp.

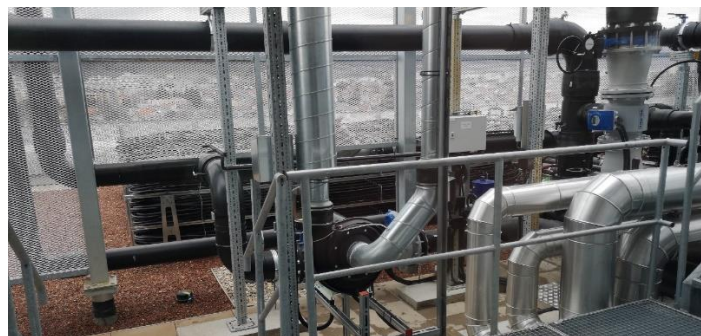


Abbildung 3: Anlagentechnik am Dach, mit Solarabsorbern im Hintergrund (Quelle: AEE INTEC)



Abbildung 4: Anlagentechnik im Betriebsraum (Quelle: AEE INTEC)

Es konnten bisher folgende Optimierungspotentiale identifiziert werden:

- Der Außentempersensord zeigt falsche Werte an. Es scheint einen Zusammenhang zwischen Wärmepumpenbetrieb und Außentemperatur zu geben. Sind alle Wärmepumpen aus, steigt der Wert an. Sind die Wärmepumpen in Betrieb sinkt er wieder ab. Wird die Außenlufttemperatur zur Regelung der Anlage verwendet kann ungewünschtes Verhalten die Folge sein.
- Die senkenseitigen Durchflüsse der Wärmepumpen weisen ein unstabiles Verhalten auf. Wenn zumindest zwei Wärmepumpen laufen, kommt es alle 45 bis 50 Minuten zu einem kurzzeitigen Aufschwingen der Durchflüsse. Sind drei Wärmepumpen aktiv, tritt der Zyklus alle 20-30 Minuten auf.
- Im Zuge des Plausibilitätschecks wurde festgestellt, dass sich nach Abschaltung der Wärmepumpen (im Kühlmodus) durch Öffnen eines Ventils ein Volumenstrom durch den Solarabsorber einstellt. Die Dauer des Durchflusses beträgt zwar max. 1 min, doch wurden dadurch allein im Juli 2024 2,6 MWh nicht genutzte Solarerträge gemessen. Es handelt sich dabei um regelungstechnisch bedingte Artefakte, welche als Verluste einzustufen sind. Dieses Optimierungspotential wurde vom Anlagebetreiber behoben.

Trocknungsanlage Kutschera, OÖ.

Die Trocknungsanlage Kutschera wurde 2023 primär für solare Heutrocknung (lose oder in Form von Heuballen) errichtet. Um die Jahresnutzung der Anlage zu erhöhen, wird die Anlage außerhalb der Heuerntezeit noch zur Trocknung von Getreide und Hackgut verwendet. Zur Energiegewinnung kommen abgedeckte Luftkollektoren mit einer Gesamtbruttokollektorfläche von 114,5 m² der Fa. Cona zum Einsatz. Die Gesamtkollektorfläche ist als eine große Solarfläche in Richtung Südwest am Dach des Ziegenstalls errichtet. Die solar erwärmte Luft wird entweder direkt dem Trocknungsprozess oder dem 70 m³ großen Steinspeicher zugeführt, welcher einen kontinuierlichen Trocknungsvorgang über die Nachtstunden gewährleisten kann. Es gibt keine Nachheizung.



Abbildung 5: Südwestliches Luftkollektorfeld mit insgesamt 114,5 m² Kollektorfläche und ein Teil der 17 kWp PV- Anlage am Ziegenstall (Quelle: Rudolf Kutschera)

Es konnten bisher folgende Optimierungspotentiale festgestellt werden.

- Im Zuge des Plausibilitätschecks wurden die Betriebsmodi bzw. Betriebszustände genauer betrachtet. Es wurde ein Betriebszustand detektiert, welcher keinen Sinn ergibt und zur ungewünschten Entladung des Steinspeichers führen kann.
- Durch die Analyse der vorhandenen Messdaten konnte die Sinnhaftigkeit bestimmter Automatik-Programme hinterfragt werden. So ist die automatische Steinspeicherbeladung in Zeiten ohne Trocknung zu hinterfragen und es können sinnvolle Vorlaufzeiten zur Speicherladung vor einer geplanten Trocknung ermittelt werden.
- Änderung der Platzierung des Temperatursensors bei Speicheraustritt zur Umgebung, um die Speicherverluste bei dessen Beladung realistischer abbilden zu können.

Trocknungsanlage Wies, Stmk.

Die Versuchsstation für Spezialkulturen im steirischen Wies hat ihre Glashäuser und den Kräutertrocknungsprozess (Lufttrocknung) bislang ausschließlich über Biomasse-Fernwärme versorgt. Mit Errichtung der neuen Solarthermie-Anlage mit einer Bruttokollektorfläche von 400 m² soll der Sommerbedarf an Prozesswärme, welcher zu großen Teilen aus der Kräutertrocknung in den Monaten von Mai bis September resultiert, vollständig mit Solarenergie gedeckt werden. Zusätzlich können in der Übergangszeit bestimmte Glashäuser bzw. die kühleren Bereiche der Aufzucht mit Wärme versorgt, sowie im Winter die Frostfreihaltung sichergestellt werden. Die restlichen Glashaus-Abteile werden direkt über den Fernwärmeanschluss mit Wärme versorgt. Für die Versorgung der Trocknungsanlage und der kühleren Abteile ist eine Notheizung via Fernwärme in Form einer Beladung des Spitzenlast-Speichers möglich.



Abbildung 6: installierte Solarthermie-Anlage (Quelle: Versuchsstation für Spezialkulturen Wies)

Es konnten bisher folgende Optimierungspotentiale identifiziert werden:

- Im Sommer ist der einzige Verbraucher für die Solaranlage die Kräutertrocknung. Die Solaranlage wurde darauf ausgelegt, den Wärmebedarf im Sommer vollständig abdecken zu können. Die Messdaten zeigen eine beachtliche Laufzeit der Nachheizung (aus dem nahegelegenen Heizwerk). Eine Ursache dafür ist die solare Rückkühlung der Pufferspeicher (präventive Stagnationskühlung) während der Nachtstunden bei gleichzeitigem Betrieb der Trocknungsanlage. Dieses Optimierungspotential wurde für die Zeiträume mit aktivem Trocknungsprozess bereits behoben, indem die nächtliche Rückkühlung der Solarspeicher in diesem Zeitraum gesperrt wurde.
- Morgens um ca. 6 Uhr ist ganzjährig eine Leistungsspitze der Nachheizung festzustellen. Insbesondere im Sommer wird dadurch der solare Ertrag negativ beeinflusst, wobei es hier einen Zusammenhang mit der oben beschriebenen Optimierung geben könnte. Dies wird im weiteren Verlauf der Monitoringperiode überprüft.
- Seitens des Anlagenbetreibers konnte ein weiteres Optimierungspotential festgestellt werden. Es zeigte sich, dass die Versorgungstemperatur des Standorts von 60°C auf 55°C reduziert werden konnte, ohne die Versorgungssicherheit zu gefährden. Die Auswirkungen dieser Optimierung werden im weiteren Verlauf der Monitoringperiode beobachtet.

Hühnermast Bauer, OÖ.

Das Unternehmen Bauer Mast GmbH betreibt einen Masthühnerstall mit einem Fassungsvermögen von 40.000 Masthühnern. Um den erforderlichen Heizbedarf durch den Hackgutkessel im Maststall zu minimieren, wurde beschlossen das Energiekonzept neu zu überdenken. Dieses beinhaltet eine Kombination aus einer Solarthermieanlage mit einer Bruttokollektorfläche von 336 m² auf dem Dach einer neuen, wärmegeprägten Lagerhalle (BJ 2024), einer Bauteilaktivierung, einer Speichererweiterung, einem Energiemanagement und einer Futtermittel- sowie Hackgutrocknung.

Im Bestand befindet sich eine 200 kW Hackgutkesselkaskade und ein 4,5m³ Pufferspeicher zur Wärmeversorgung der Masthalle. Die neu errichtete Lagerhalle wird zur Lagerung und zur Trocknung von Hackgut (mittels Schrägrost) und Futtermittel verwendet. Die ca. 1.000m² thermisch aktivierte Fläche wird aus einem neu errichteten 25m³ Solarpufferspeicher versorgt. Dieser ist ebenfalls mit dem Bestandssystem verbunden.



Abbildung 7: im Vordergrund Lagerhalle mit 336 m² Kollektorfeld und im Hintergrund die Masthalle mit einer 200 kWp PV- Anlage (Quelle: Roland Bauer)

Es konnten bisher folgende Optimierungspotentiale festgestellt werden.

- Zu Beginn eines neuen Mastzyklus muss die Masthalle wieder auf Temperatur gebracht werden. Dies erzeugt sehr hohe Lastspitzen, welche ausschließlich über die installierten Hackgutkessel bereitgestellt werden. Die Regelung der Temperierung zwischen den Mastzyklen kann optimiert werden, wodurch vermehrt Solarwärme genutzt werden könnte.
- Im Zuge des Plausibilitätschecks, während der Errichtungsphase konnte festgestellt werden, dass die Schichtung bei der Entladung des 25m³ Solarpufferspeicher nicht ideal funktioniert. Dieses ungünstige Verhalten wird in der Betriebsphase im Frühjahr 2025 genauer analysiert.

5 Verbreitungsaktivitäten

Das Team der wissenschaftlichen Begleitforschung hat innerhalb des bisherigen Projektzeitraums (April 2021 bis Dezember 2024) 31 Beiträge zu einschlägigen Veranstaltungen geleistet (in unmittelbarem Zusammenhang mit den Projekten „Wissenschaftliche Begleitforschung zum Förderprogramm „Solarthermie – Solare Großanlagen“ für die Ausschreibungsjahre 2012 bis 2023).

Der nachfolgenden Tabelle können die kumulierten Disseminierungsaktivitäten (Veranstaltungen inkl. Vortragstitel und Teilnehmerzahlen) entnommen werden.

Tabelle 2: Übersicht zu durchgeführten Verbreitungsaktivitäten seit Projektstart

Art der	Titel der Veranstaltung	Vortragstitel	Teilnehmer
Symposium	31. Symposium „Solarthermie und innovative Wärmesysteme“ 27. - 30. April 2021, Bad Staffelstein, Deutschland	Lokales und übergeordnetes Potential der Systemkombination Bauteilaktivierung und Solarthermie	ca 70
Symposium	31. Symposium „Solarthermie und innovative Wärmesysteme“ 27. - 30. April 2021, Bad Staffelstein, Deutschland	Monitoring-Ergebnisse von großen Solarthermie-Anlagen für Trocknungsanwendungen	ca 70
Vorlesung	Erneuerbare thermische Energiesysteme 2021, FHOÖ, Bachelor Studiengang „Angewandte Energietechnik“	Solarthermische Großanlagen	30
Workshop	Arbeitskreis „Technik und Innovation“ der ARGE Wohnen NÖ (11.05.2021)	Solarwärme – Förderungen für Wohnbauträger	ca. 15
Tagung	23. österreichischer Biomassetag 15.-16. September 2021, Klagenfurt	Solare Großanlagen: Praxiserfahrung, Förderung und Umsetzung	ca. 200
Workshop	Meeting HeatHighway (Netzbetreiber und Planer) - Vorzeigeregion Energie, 8.10.2021	Solarthermische Integration in Fernwärmesysteme	ca. 30
Workshop	Workshop für eine türkische Delegation zu den Themen: Solare Fernwärme, PVT und Großwärmespeichertechnologien, 12.10.2021	Solarthermal District Heating - technologies, market, applications, examples	18
Webinar	Effizienter Heizwerkbetrieb, FAST Pichl, 3.3.2022	Solare Großanlagen für Nahwärmenetze – Praxiserfahrung, Förderung und Umsetzung	ca. 35
Konferenz	2nd International Sustainable Energy Conference – ISEC 2022, 05 - 07. April 2022	Solar Thermal District Heating in Austria	350
Vorlesung	Erneuerbare thermische Energiesysteme 2022, FHOÖ, Bachelor Studiengang „Angewandte Energietechnik“	Solarthermische Großanlagen	28
Workshop	Treffen der Arbeitsgruppe "Fernwärme" des BMK und der Bundesländer, 6.5.2022	Solarthermie und netzgebundene Wärmeversorgung	16
Webinar	KONNEX BAU der IG LEBENSZYKLUS BAU, 24.5.2022	Solarthermische Eigenversorgung von Gebäuden und Quartieren - Erfahrungen aus der Begleitforschung zum Förderprogramm „Solarthermie – Solare Großanlagen“ des Klima- und Energiefonds	25
Themenveranstaltung	plannING Day 2022 des Fachverbands Ingenieurbüros, 10.6.2022	Kostengünstige Energiespeicherflexibilität durch Bauteilaktivierung - Innovative Ansätze in Neubau und Sanierung	ca. 60
Webinar	Vortragsreihe von Austria Solar (30.11.2022)	Wege zur Dekarbonisierung industrieller Prozesse ab 70°C bis 150°C	ca. 50
Workshop	Bionet-Know, 24.1.2023	Solare Großanlagen: Praxiserfahrung, Förderung und Umsetzung	15
Workshop	Innovationslabor DigiPEQ, 9.3.2023	Innovative Warmwassersysteme für großvolumige Gebäude und Quartiere	ca. 30
Seminar	Effiziente Heizwerkführung – Nutzung alternativer Energiequellen (Forstliche Ausbildungsstätte Pichl), 23.3.2023	Solarthermische Großanlagen und Wärmepumpen als sinnvolle Erweiterungen für die Biomasse-Nahwärme	20
Symposium	33. Symposium „Solarthermie und innovative Wärmesysteme“ 9. - 11. Mai 2023, Bad Staffelstein, Deutschland	Herausforderungen und Lösungen zur vollständigen solaren Deckung des sommerlichen Wärmebedarfs eines Fernwärmenetzes – Referenz Solaranlage Friesach	ca 150
Symposium	33. Symposium „Solarthermie und innovative Wärmesysteme“ 9. - 11. Mai 2023, Bad Staffelstein, Deutschland	Ergebnisse aus 12 Jahren wissenschaftlicher Begleitung zum Förderprogramm „Solarthermie – Solare Großanlagen“	ca 150

Tagung	Veranstaltung "Solare Eigenversorgung von Industriebetrieben"	CO2-freie Energieversorgung für die Industrie	ca 80
Vorlesung	Erneuerbare thermische Energiesysteme 2023, FHOÖ, Bachelor Studiengang „Angewandte Energietechnik“	Solarthermische Großanlagen	32
Vorlesung	Akademische/r Expert/in für Integrales Gebäude- und Energiemanagement, FH Wien (Mai 2023)	Modul E10: Nachhaltige Gebäudekonzepte im Bau und Klima Aktiv	11
Vorlesung	Universitätslehrgang "Energie Autarkie Coach", Donau-Universität Krems, 13.9.2023	Solare Energieversorgung	8
Workshop	IEA SHC Task66 - SolarEnergyBuildings: Industry Workshop No 5	Solar Concepts and monitoring results of buildings with high solar thermal fraction in Austria	100
Vorlesung	Building Innovation, MEng Modul 05 - Heizung, Klima, Lüftung - Basic Level Universität für Weiterbildung Krems	Grundlagen der Wärme- und Kälteerzeugung - Solare Energieversorgung	8
Konferenz	3rd International Sustainable Energy Conference – ISEC 2024, 10 - 11. April 2024	Big solar thermal plants - a possible game changer for heating grids and industry	350
Symposium	34. Symposium „Solarthermie und innovative Wärmesysteme“ 14. - 16. Mai 2024, Bad Staffelstein, Deutschland	Große Solarthermieanlagen als möglicher Gamechanger für Wärmenetze und Industrie	ca. 120
Konferenz	ISES and IEA SHC Conference on Solar Energy for Buildings and Industry (EuroSun 2024), Limassol, Cyprus, August 2024.	„Sensitivity Analysis Of Solar District Heating Systems“	180
Exkursion	Exkursion der Steirischen Energieagentur, 1.10.2024, Wies	Messergebnisse zur Trocknungsanlage Wies	40
Vorlesung	Universitätslehrgang "Energie Autarkie Coach", Donau-Universität Krems, 13.9.2023	Solare Energieversorgung	4
Vorlesung	Erneuerbare thermische Energiesysteme 2024, FHOÖ, Bachelor Studiengang „Angewandte Energietechnik“	Solarthermische Großanlagen	26

5.1 Website

In Absprache mit dem Auftraggeber wird die Befüllung der Website weiterhin vom Klima- und Energiefonds erledigt. Mit Beginn der jeweiligen Monitoringperiode werden dafür die Factsheets der begleiteten Anlagen vom Projektteam geliefert.

In der gegenständlichen Berichtsperiode wurden vier Anlagen-Factsheets erstellt.